

Projet INNOFIB

Ecole d'automne du GDR MBS

11 au 13 novembre 2021

Lily DEBORDE

Ingénieure de recherche, Université de Rennes 1

lily.deborde@univ-rennes1.fr

02 23 23 38 38



INNOFIB

Développer un procédé industriel innovant de fonctionnalisation des fibres de chanvre : vers une nouvelle gamme d'isolant thermique

Porteur du projet : **CAVAC Biomatériaux**

Partenaire : **Laboratoire de Génie Civil Génie Mécanique, Université de Rennes 1**

Cout du projet : **460 K€**

Financement ADEME : **233 K€**

Durée du projet : **24 mois**

Début : **Mars 2021**





Présentation

- 1. Contexte et but du projet**
2. Organisation
3. Méthodologie
4. Essais à venir

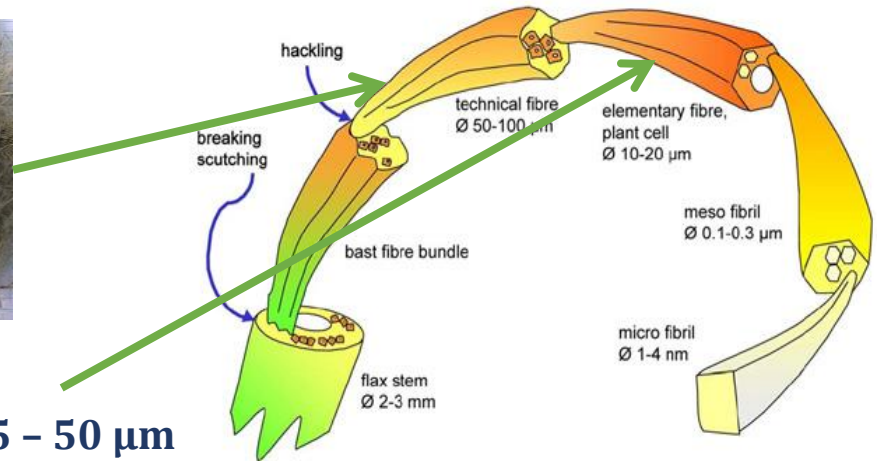
Contexte du projet

Procédé de fabrication de panneaux isolants en fibres de chanvre : transformation de la paille en fibres technique par défibrage et affinage mécanique



Fibres de chanvre utilisées aujourd'hui pour la fabrication des isolants en chanvre :

- **Qualité « technique »** : faisceaux de fibres affinés \varnothing 100 – 200 μ m



Les faisceaux sont composés de **fibres élémentaires** (les cellules végétales) : \varnothing 25 – 50 μ m

Contexte du projet

	Fibre technique de chanvre	Autres fibres isolantes
Procédé d'obtention des fibres	Transformation de la paille de chanvre Procédé sec : défilage + affinage mécanique	Isolant coton : effilochage de textiles usés + ignifugation via traitement plein bain (ou pulvé) + séchage Fibre de verre : fusion + filage (au travers de filières)
Morphologie	∅ moyen 100-200 μm	∅ moyen fibres de coton 15 μm ∅ moyen fibres de verre 5 μm
Conductivité thermique	$\lambda_{\text{isolant chanvre}}$ 0,040 – 0,047 W/(m.K)	$\lambda_{\text{isolant coton}}$ 0,036 – 0,039 W/(m.K) $\lambda_{\text{isolant laine de verre}}$ 0,032 – 0,040 W/(m.K) +25% performances thermiques
Réaction au feu	Non traité : inflammable Euroclasse F	Coton ignifugé : très difficilement inflammable (Euroclasse B) Laine de verre : incombustible (Euroclasse A)

Contexte du projet

Problématiques :

- **Fibres techniques 100 - 200 μm , fibres unitaires 25 - 50 μm**
Comment affiner la fibre technique ?
Avec quelles technologies ?
- **Matière cellulosique = réaction au feu et sensibilité au développement fongique en environnement agressif (haute humidité relative)**
Quels additifs ?
Taux d'incorporation, efficacité ?
Méthode d'incorporation (plein bain, pulvé séchage, incorporation solide etc.) ?

Objectif : Développer un procédé industriel de fonctionnalisation des fibres de chanvre

- Diminuer de 30% les impacts environnementaux des produits
- Améliorer d'au moins 20% des propriétés thermiques
- Réduire les prix d'au moins 15%

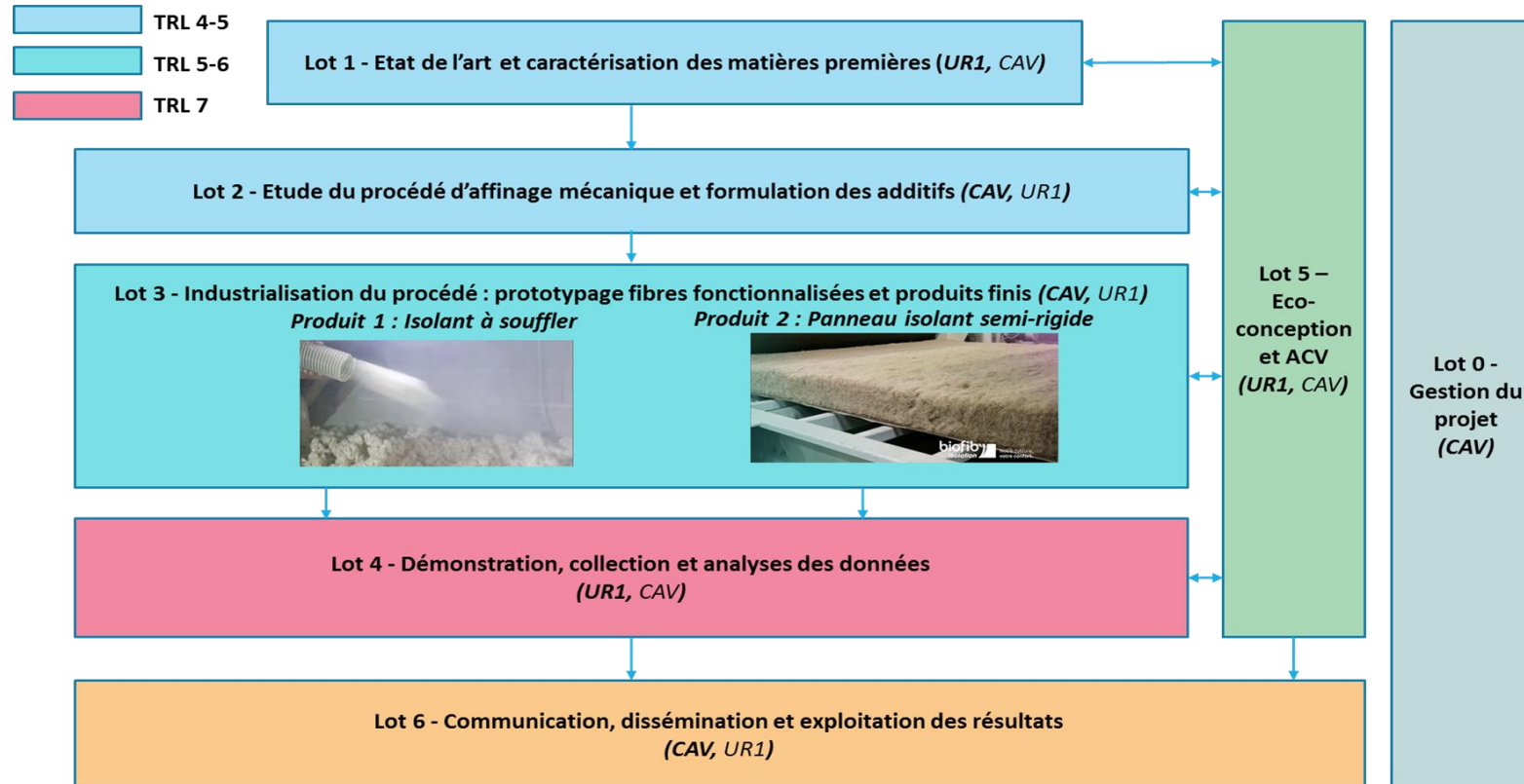
*Par rapport aux produits existants en chanvre



Présentation

1. Contexte et but du projet
- 2. Organisation**
3. Méthodologie
4. Essais à venir

Organisation





Présentation

1. Contexte et but du projet
2. Organisation
- 3. Méthodologie**
4. Essais à venir

Méthodologie



Matière première

Chanvre technique

- Caractérisation :
- Cond. thermique vrac
 - Morphologie
 - ...

Affinage et traitement
étudiés

Matière
fonctionnalisée

- Caractérisation :
- Cond. thermique vrac
 - MVA
 - Essais feu
 - Morphologie
 - Longueur des fibres
 - ...

Nappage

Panneaux

- Caractérisation :
- Cond. thermique panneau
 - MVA
 - Essais feu
 - ...



Méthodologie



Matière première

Chanvre technique

Affinage et traitement
étudiés

Matière
fonctionnalisée

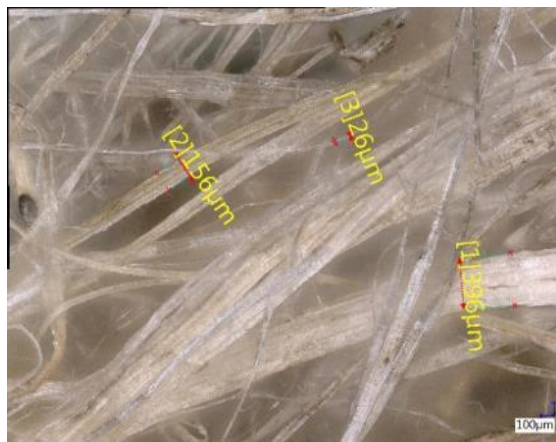
Nappage

Panneaux

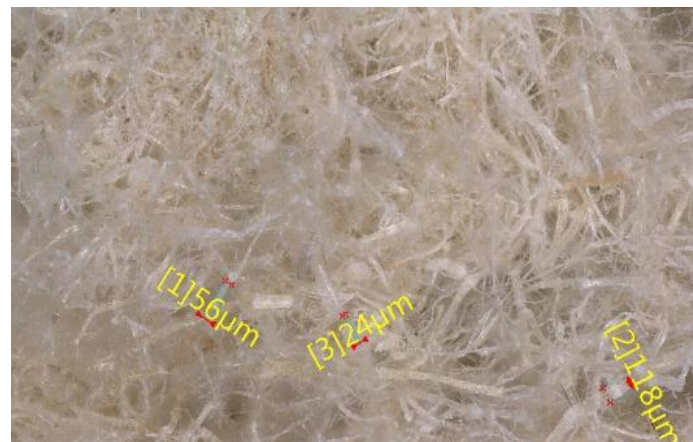
- *10ème ressources fibreuses caractérisées (lin, jute, verre, roche, ouate etc.)*
- *20ème technologies et configurations d'affinage testées*
- *50ème formulations ignifugeantes et fongicides testées*



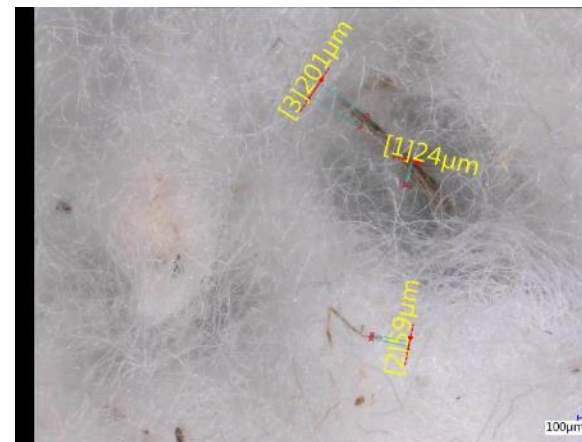




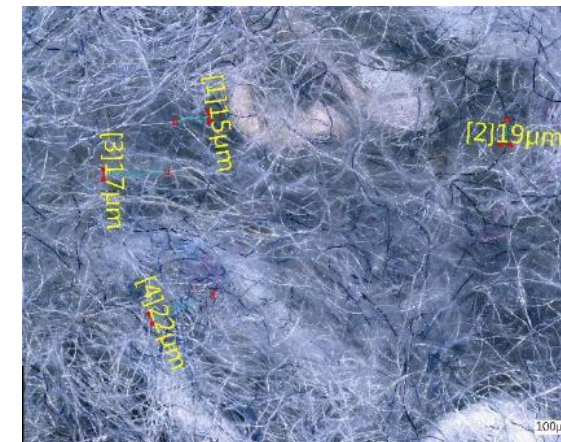
CHANVRE TECHNIQUE



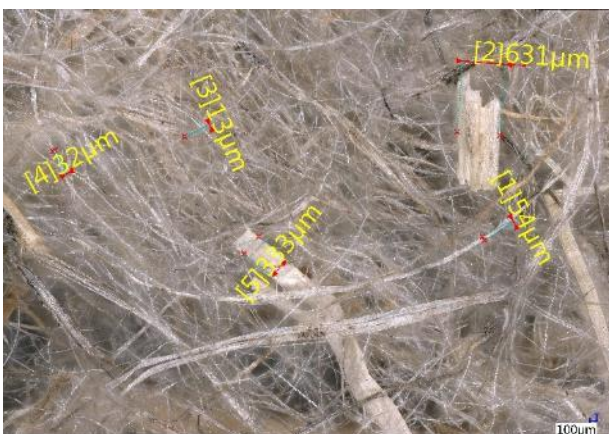
CHANVRE AFFINÉ



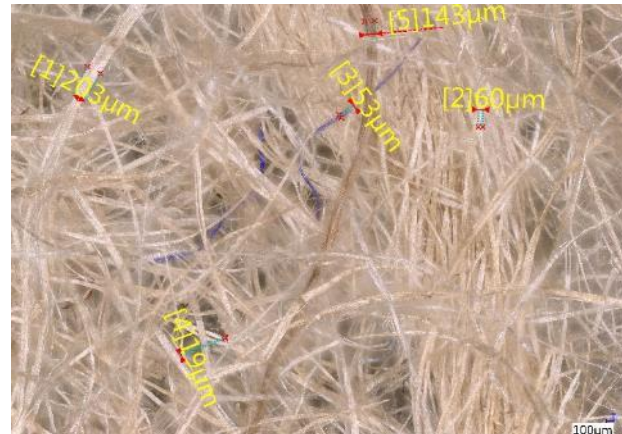
COTON BLANC



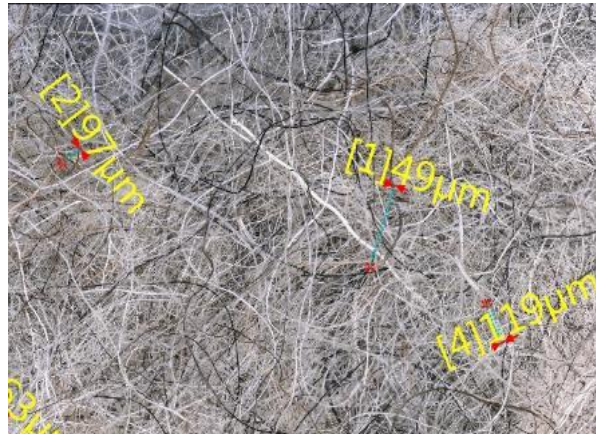
COTON TEXTILE



FIBRES DE LIN



FIBRES DE JUTE

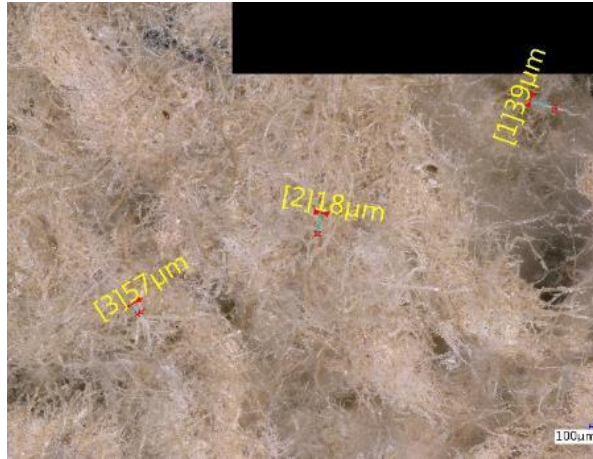


VUE D'ENSEMBLE LAINE DE MOUTON

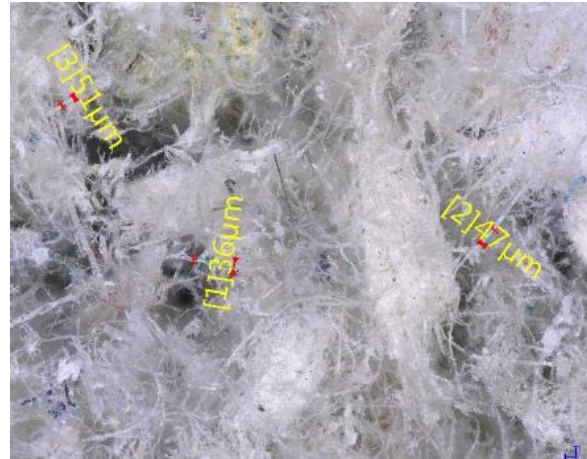


TÊTES DE FIBRES DE LAINE DE MOUTON

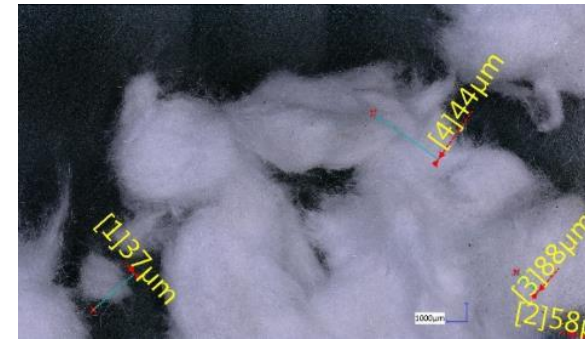
Méthodologie



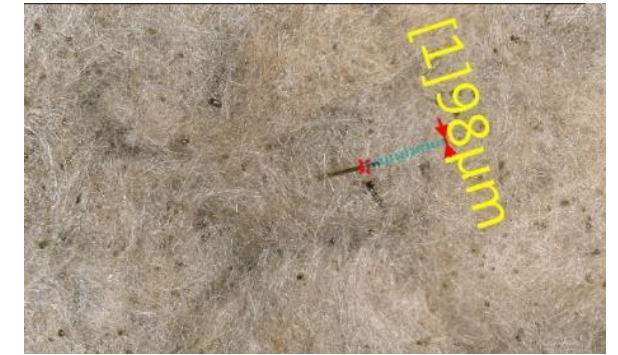
OUATE DE CARTON



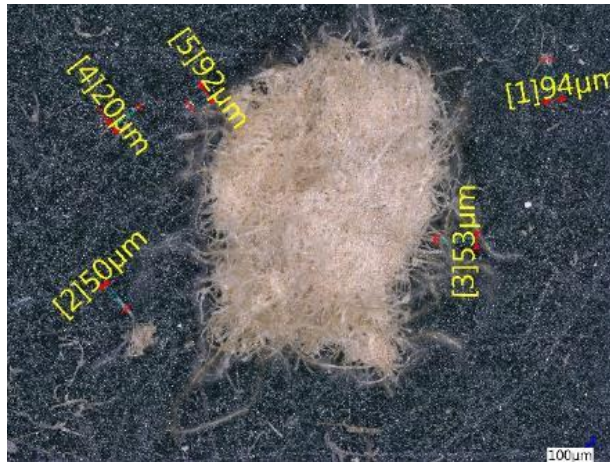
OUATE DE PAPIER JOURNAL



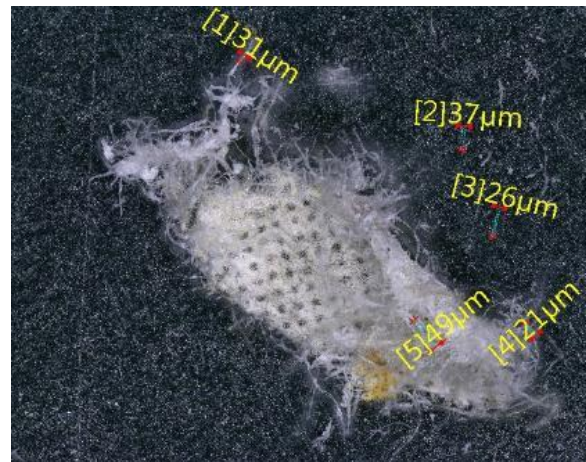
VUE D'ENSEMBLE LAINE DE VERRE



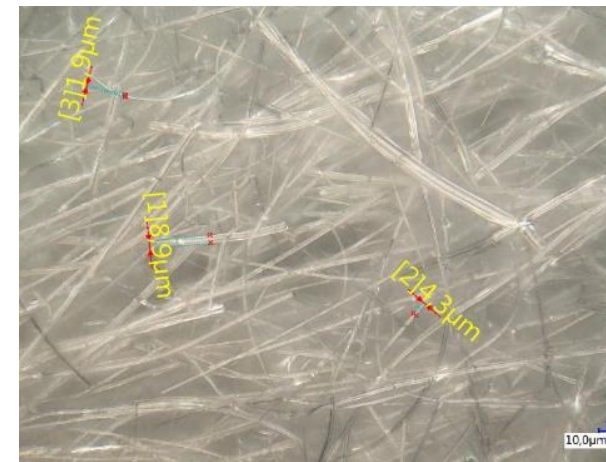
VUE D'ENSEMBLE LAINE DE ROCHE



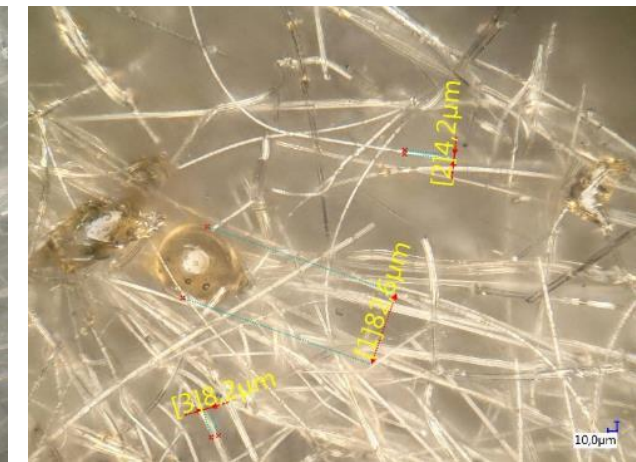
MORCEAUX NON DÉFIBRÉS ET POUSSIÈRES DE OUATE DE CARTON



MORCEAUX NON DÉFIBRÉS ET POUSSIÈRES DE OUATE DE PAPIER



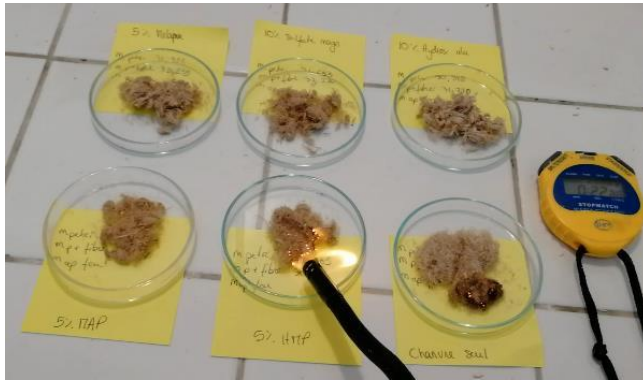
ZOOM LAINE DE VERRE



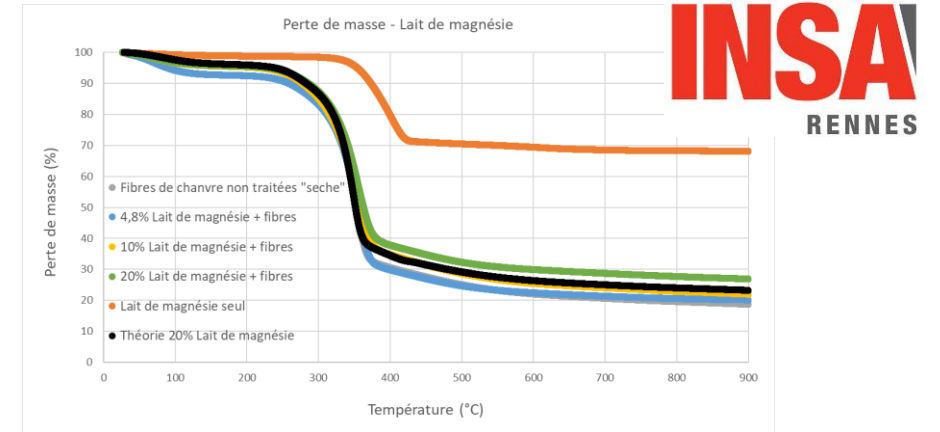
ZOOM LAINE DE ROCHE

Ignifuge : recherche d'additifs alternatifs + comprendre mécanismes

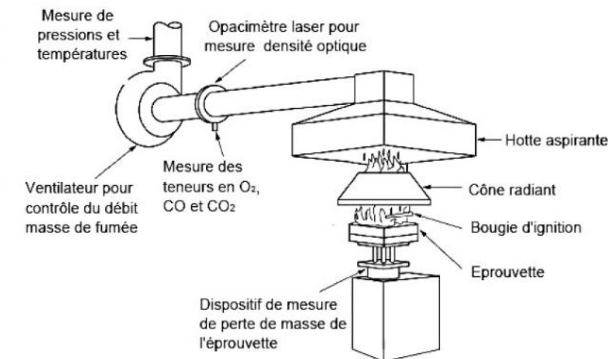
Exemples caractérisations



Essais petite flamme



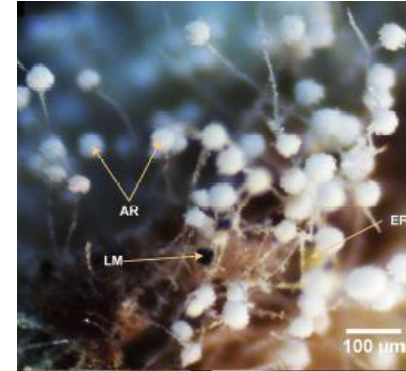
Analyse thermo gravimétrique, thermo différentielle



Méthodologie

Fongique : recherche d'additifs **alternatifs** + définir méthode de caractérisation

- **Méthode définie**



- **Compatibilité additifs ignifugeants – aspect fongique**

Méthodologie



Matière première

Chanvre technique

Caractérisation MP :

- Cond. thermique vrac
- Morphologie
- ...

Affinage et traitement
étudiés



Matière fonctionnée

Caractérisation :

- Cond. thermique vrac
- MVA
- Essais feu
- Morphologie
- Longueur des fibres
- ...

Nappage



Panneaux

Caractérisation :

- Cond. thermique panneau
- MVA
- Essais feu
- ...



Méthodologie





Présentation

1. Contexte et but du projet
2. Organisation
3. Méthodologie
- 4. Essais à venir**

Essais à venir

- Industrialisation du procédé et des traitements
- Prototypage de produits issus des fibres fonctionnalisées
- Etude ACV
- Chantiers tests instrumentés (capteurs thermo et hygro)



Merci de votre
attention
